

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

H04R 25/00, C23C 14/32

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/51057

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

7. Oktober 1999 (07.10.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02064

(22) Internationales Anmeldedatum: 26. März 1999 (26.03.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 13 904.7 28. März 1998 (28.03.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RE-SOUND DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Dieckstrasse 57, D-48145 Münster (DE). ANGEWANDTE PLASMA-, VAKUUM- UND VERFAHRENSTECHNIK GMBH [DE/DE]; Wilhelm-Beckmann-Strasse 2, D-45301 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BREDENBECK, Berthold [DE/DE]; Im Grünen Winkel 8, D-48268 Greven (DE). FLAMM, Rolf [DE/DE]; Leuwstrasse 131, D-52224 Stolberg (DE). HINZ, Hans-Peter [DE/DE]; Angewandte Plasma-, Vakuum- und Verfahrenstechnik GmbH, Wilhelm-Beckmann-Strasse 2, D-45301 Essen (DE).

(74) Anwälte: FLEUCHAUS, Leo; Melchiorstrasse 42, D-81479 München (DE) usw.

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: HEARING AIDS WITH SHIELDING FROM ELECTROMAGNETIC RADIATION AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

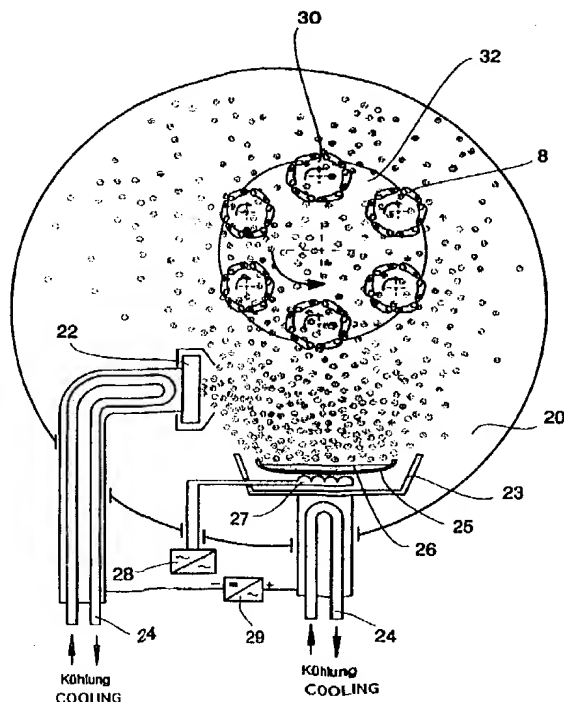
(54) Bezeichnung: HÖRHILFEN MIT EINER ABSCHIRMUNG GEGEN ELEKTROMAGNETISCHE STRAHLUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

(57) Abstract

The invention relates to a method for producing a hearing aid with shielding from electromagnetic radiation by applying a metal coating to parts of or all of the housing frame (8) and/or the insides of the housing side parts. Said metal coating is applied using a vapour phase plasma deposition technique with a thermal metal vapour source (25, 26). The invention also relates to the corresponding hearing aid with shielding from electromagnetic radiation.

(57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer gegen elektromagnetische Strahlung abgeschirmten Hörhilfe durch teilweises oder vollständiges Aufbringen einer Metallschicht auf den Gehäuserahmen (8) und/oder den Innenseiten der Gehäuseseitenteile, wobei die Metallschicht mittels eines Plasmabedampfungsverfahrens mit thermischer Metall-dampfquelle (25, 26) aufgebracht wird. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Hörhilfe mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Hörhilfen mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung und Verfahren zur Herstellung

Die Erfindung betrifft Hörhilfen mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung sowie ein Verfahren zur Herstellung solcher Hilfen.

Unter Hörhilfen im Sinne der Erfindung werden Hörgeräte, Hörverstärker, drahtlose Kopfhörer, Hörbrillen mit integriertem Hörgerät verstanden.

Man unterscheidet sog. HDO- und IDO-Hörgeräte. HDO-Hörgeräte werden hinter dem Ohr angebracht und IDO-Hörgeräte im Ohr getragen.

Übliche Hörgeräte bestehen im allgemeinen aus einem Mikrofon, einer Verstärkereinheit sowie einem Hörer und einer Batterie. Dabei bestehen die Gehäuse, die am Kopf getragen werden, aus Gewichtsgründen aus Kunststoffmaterialien.

Bei diesen Hörhilfen tritt jedoch das Problem auf, daß ihre Funktion erheblich gestört wird, wenn der Träger des Gerätes in die Nähe starker elektromagnetischer Strahlungsquellen gelangt, beispielsweise Autotelefone, mobile Funkgeräte, Funktelefone und Mikrowellengeräte. In der Nähe derartiger Sender haben die abgestrahlten elektromagnetischen Wellen oft sehr hohe Feldstärken. Diese elektromagnetische Strahlung dringt durch kleine Öffnungen und Spalten an die Geräte, aber auch durch die Kunststoffgehäuseteile in das Innere des Gerätes ein und beeinflusst die Funktion der elektronischen Komponenten des Gerätes erheblich.

Besonders das Telefonieren mit Hörhilfen in Verbindung mit Mobiltelefonen ist aufgrund der Störeinstrahlung problematisch. Insbesondere Hörgeräte mit größerer Verstärkung werden durch Funktelefone derart stark gestört, daß das Telefonieren nahezu unmöglich ist. Selbst der Aufenthalt in der Nähe eines Funktelefons, eines Mobiltelefons oder anderer vergleichbarer Störquellen kann im Hörgerät Störungen

verursachen. Bei der Störeinstrahlung von Funktelefonen gibt es je nach Art des Telefons und des vom Telefon verwendeten Frequenzbereiches ein sehr unterschiedliches Verhalten.

Das Telefonieren mit analogen Funktelefonen älterer Bauart, die in relativ tiefen Frequenzbereichen arbeiten, ist mit einigen Einschränkungen prinzipiell möglich. Hier kann durch relativ einfache Abschirmmaßnahmen und zusätzliche Entstörungskondensatoren die Störeinwirkung stark reduziert werden. Bei Funktelefonen und Mobiltelefonen neuerer Bauart, die im sog. DECT-Standard oder GSM-Standard arbeiten, ist trotz derartiger Maßnahmen kein störungsfreies Telefonieren für Träger von Hörhilfen möglich. Dies liegt zum einen an der sehr hohen Signalintensität und zum andern an den relativ hohen Frequenzbereichen, die zur Signalübertragung der Telefonsignale benutzt werden.

Aus dem Stand der Technik sind bereits verschiedene Maßnahmen zur Abschirmung von Hörgeräten gegen elektromagnetische Störstrahlung bekannt. So beschreibt die DE-OS 43 43 702 ein am Kopf tragbares Hörgerät, bei dem zur Verbesserung der Störsicherheit des Hörgerätes gegen das Eindringen hochfrequenter elektromagnetischer Wellen vorgeschlagen wird, das Gehäuse aus mindestens zwei elektrisch leitenden Teilen vorzusehen, die über eine Hochfrequenzdichtung elektrisch leitend verbindbar sind. Die Gehäuseschalen bestehen dabei aus Kunststoff, der durch Beimengung von elektrisch leitfähigem Pulver, wie zum Beispiel Graphit, leitfähig gemacht wird. Die elektrisch leitenden Schichten der Stoßkanten, welche die elastische Hochfrequenzdichtung bilden, können aus einer elektrisch leitenden Folie oder auch aus einer elektrisch leitenden Lackschicht bestehen. Eine weitere Hochfrequenzdichtung besteht aus einer schlauchförmigen Aluminiumfolienummantelung.

Die DE-OS 19 54 345 beschreibt ein Hörgerät, bei dem zur Verbesserung der Störsicherheit gegen elektromagnetische Strahlung vorgesehen ist, daß aktive Bauelemente der Verstärker- und Übertragungsschaltung des Hörgerätes eine elektromagnetische Abschirmung aufweisen, die beispielsweise in Form eines Überzugs aus Leitlack, aus einer Metallfolienummantelung oder aus einer Kunststoffbeschichtung mit eingelagertem leitfähigem Kunststoff besteht.

Die DE-OS 19 45 760 betrifft ein digitales Hörgerät, bei dem zum Schutz gegen elektromagnetische Wellen ein Analog/Digitalumsetzer im Mikrofongehäuse angeordnet ist. Hierdurch soll erreicht werden, daß ein digitales Hörgerät geschaffen wird, das weitgehend unempfindlich gegen Immissionen von elektromagnetischen Wellen ist.

In der DE-OS 196 02 453 ist ein elektrisches Hörgerät beschrieben, bei dem zur Verbesserung der EMV-Festigkeit vorgesehen ist, daß in empfindlichen Bauteilen und/oder in störempfindlichen Leitungsverbindungen der Schaltung des Hörgerätes Hochfrequenzfilter angeordnet sind und entsprechende elektrische Ableitungen für diese hochfrequenten Ströme zu einer potentialbildenden Masse geschaltet werden. Die Masse kann von der Metallfolienbeschichtung oder -auskleidung eines aus Kunststoff bestehenden Gehäuses gebildet sein.

Die DE-GM 296 08 215 beschreibt ein Hörgerät, bei dem der integrierte Schaltkreis mit einer Abschirmung versehen ist, die eine Hochfrequenzsperre bildet. Diese Abschirmung besteht aus einem metallischen Käfig, aus einer Metallfolienummantelung, aus einem Überzug aus Leitlack oder aus einer Kunststoffummantelung mit eingelagertem leitfähigem Werkstoff.

Schließlich ist auch durch die DE-PS 34 13 891 und die DE-PS 41 00 541 bekannt, zur Abschirmung der Gehäuse gegen elektromagnetische Strahlung metallische Abschirmschichten durch Vakuum-Lichtbogenentladung und anodischer Verdampfung herzustellen. Dabei werden gemäß der DE-PS 43 07 740 flächige Kunststoffplatten mit einer metallischen Abschirmschicht versehen und anschließend erweicht, um daraus das eigentliche Gehäuse zu formen. Das Verfahren gewährleistet keine vollständige in sich geschlossene Abschirmschicht in fertigen Gehäusen, da durch die Verformung die Homogenität der metallischen Beschichtung nicht mehr gewährleistet ist und durch Miniaturrisse oder "pin-holes" für die elektromagnetische Strahlung Eintrittsöffnungen geschaffen werden. Ein weiterer Nachteil ist daher, die Notwendigkeit verhältnismäßig dicker Schichten mit einer über große Flächen große Ungleichmäßigkeit und einer unvermeidlichen Erwärmung des Kunststoffmaterials, was die Homogenität der Metallbeschichtung ebenfalls negativ beeinflusst.

Durch die DE-PS 44 40 521 ist eine Vorrichtung zum Beschichten von Substraten mit einem ionisierten Metaldampf bekannt. Bei dieser Vorrichtung wird im Unterdruck

oder Vakuum durch Erhitzen Metaldampf erzeugt, aus welchem durch Ionisation in einer durch dem Metaldampf gestützten Bogenentladung zwischen der gekühlten Anode und der gekühlten Kathode ein Metaldampfplasma erzeugt wird. Aus diesem Plasma lagert sich das Metall auf dem flachen oder ebenen Substrat ab. Durch die elektrische Entkopplung von Metaldampfquelle und Ionisationseinrichtung sind die Abdampfrate und der Ionisationsgrad veränderbar und optimierbar. Es hat sich gezeigt, daß letzteres Verfahren eine sehr homogene dünne Metallisierung auf ebenen Gegenständen aus Kunststoff zuläßt. Um jedoch sehr komplizierte räumliche Strukturen mit engen und verhältnismäßig großen Erhöhungen oder Vertiefungen zu beschichten, müssen Maßnahmen zur weiteren Ausgestaltung des Verfahrens gefunden werden, um die Winkeldivergenz und den Streugrad der speziellen Anwendung anzupassen.

Aus dem Stand der Technik sind somit verschiedene Maßnahmen bekannt, Hörgeräte gegen elektromagnetische Strahlung abzuschirmen. Es handelt sich hierbei entweder um Maßnahmen wie das Vorsehen elektrisch leitender Beschichtungen von Gehäusebestandteilen oder aber auch dem Einbau spezieller elektronischer Filtermittel innerhalb der elektrischen Schaltung des Hörgerätes. Der Nachteil dieser Maßnahmen des Stands der Technik liegt jedoch darin, daß sie einerseits, soweit die elektrische Schaltung der Hörgeräte durch zusätzliche Anordnung verändert wird, sehr aufwendig sind und zum anderen durch die bisherigen Abschirmmaßnahmen die Aluminiumfolie, Leitlack und leitfähige Kunststoffe einsetzen, keine ausreichende Abschirmung möglich ist. So haben entsprechende Versuche der Anmelder gezeigt, daß Hörgeräteträger mit Mobiltelefonen neuer Bauart mit diesem Abschirmverfahren nicht störungsfrei telefonieren können.

Im Stand der Technik werden daher im wesentlichen die erwähnten Maßnahmen beschrieben, um Hörhilfen gegen elektromagnetische Strahlung abzuschirmen. Hierzu gehören die EMV-Entstörung des Mikrofons durch Entstörkondensatoren, störsichere Konstruktionen des Hörgeräteverstärkers, Abschirmung der Litzen zwischen dem Verstärker und dem Hörer sowie dem Mikrofon oder Abschirmung des Gehäuses mit entsprechenden Schutzschichten aus Aluminiumfolien, Leitlacken oder leitfähigem Kunststoff.

Die technische Aufgabe der Erfindung ist es daher, die elektromagnetische Abschirmung von Hörhilfen so zu verbessern, daß die Störeinstrahlung in diese

Hörhilfen zum Beispiel von Mobiltelefonen neuer Bauart und anderen elektronischen und elektrischen Geräten auf einfache kostengünstige Weise unterdrückt werden kann. Dabei soll dafür gesorgt werden, daß selbst Gehäuse und Gehäuseabdichtungen mit sehr komplizierter und vielseitiger Formgebung allseitig gleichmäßig mit einer absolut geschlossen sehr dünnen Metallbeschichtung hoher Leitfähigkeit versehen werden können.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer gegen elektromagnetischen Strahlung abgeschirmten Hörhilfe durch teilweises oder vollständiges Aufbringen einer gleichmäßig dünnen Metallschicht auf der Oberfläche des Gehäuserahmens und/oder den Innenseiten der Gehäuseteile durch Verwendung eines Plasma-Bedampfungsverfahrens gelöst, wobei zur Durchführung des Verdampfungsverfahrens durch Erhitzen im Unterdruck oder Vakuum Metaldampf erzeugt wird, aus welchem durch getrennte Ionisation in einer durch dem Metaldampf gestützten Bogenentladung zwischen gekühlter Kathode und gekühlter Anode ein Metaldampfplasma aufgebaut wird, aus dem heraus sich das Metall auf den Oberflächen ablagert. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß eine thermische Verdampfeinheit mit einem zumindest ein Metall umfassendes Verdampfungs-material aufnehmender Tiegel über der Anode angeordnet wird, wobei die Anode den Tiegel zumindest zweiseitig umfaßt, daß die Kathode über der Anode rechtwinklig versetzt derart positioniert wird, daß sich die Abdampfkeule des in dem sich dazwischen ausbildenden kathodischen Plasma-Vakuumlichtbogen ionisierten Metalls bis zu einer sich drehenden Halterung für die Gehäuserahmen und/oder Gehäuse-seitenteile erstreckt, daß für eine geschlossene Metallschichtdicke von 20 nm bis 500 nm die Parameter derart eingestellt werden, daß

- a) der Abstand zwischen Anode und Verdampfeinheit zwischen 1 cm bis 5 cm und der Abstand zwischen Anode und Kathode zwischen 10 cm und 20 cm liegt,
- b) der Abstand zwischen Verdampfeinheit und Halterung 20 cm bis 50 cm beträgt,
- c) die Lichtbogenleistung bei einem Vakuum von 2×10^{-4} bar und weniger zwischen 0,05 bis 0,5 kW liegt, wobei das Maximum der Ionenenergie-Verteilungskurven zwischen 0,5 eV und 50 eV liegt.

Durch die Maßnahmen der Erfindung bauen auf dem kathodischen Plasmabeschichtungsverfahren auf, bei dem in einer Bogenentladung zwischen einer kalten Kathoden und einer kalten Anode das Verdampfungsgut thermisch verdampft und im Lichtbogen ionisiert wird, sehr vorteilhaft zur Herstellung sehr homogener Metallbeschichtungen mit vorzugsweise zwischen 200 nm und 500 nm liegenden Schichtbetriebs benutzt, die bei der Verwendung von Gold als Beschichtungsmaterial eine sehr hohe Leitfähigkeit haben, die zum Beispiel bei einer Schichtdicke von 400 nm einen Flächenwiderstand von nur 0,3 bis 0,4 Ω/\square hat. Dadurch ergibt sich, daß durch das Aufbringen von erfindungsgemäß erzeugten Metallschichten auf Gehäuseteile (nachfolgend auch als Substrateile bezeichnet) von Hörhilfen eine hervorragende elektromagnetische Abschirmung erzielt wird. Die mit dem Verfahren abgeschiedenen Schichten besitzen eine sehr hohe Haftfestigkeit, wobei bei den erreichten Schichtdicken die Temperaturbelastung der Kunststoffsubstrate wegen der niedrigen Teilchentemperatur in Substratnähe sehr gering ist. Dazu trägt auch eine sehr hohe Beschichtungsrate von etwa 40 nm/s bis 50 nm/s bei verhältnismäßig geringer Lichtbogenleistung bei. Weiterhin sind die aufgetragenen Schichten kompakt und hoch abriebfest, was eine gute Weiterverarbeitbarkeit der so beschichteten Gehäuseteile ermöglicht.

Die hohe Dichte der Schichten führt weiterhin auch zu einer besseren Korrosionsbeständigkeit der Metallisierung. Da Hörhilfen im allgemeinen hinter dem Ohr oder im Ohr getragen werden und hier auch in größerem Maße Hautschweiß vorhanden ist, kommt es häufig zu einer Korrosion der metallischen Bestandteile der Geräte, was sich auf die Funktion, aber auch auf die Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung auswirken kann. Bei Geräten mit erfindungsgemäß metallisierten Kunststoffgehäusen wurde festgestellt, daß aufgrund der Dichte der Schicht eine erheblich bessere Korrosionsbeständigkeit vorhanden ist.

Die Dichte der Schicht bewirkt weiterhin, daß für eine ausreichende Abschirmung insgesamt weniger metallisches Material eingesetzt werden muß, da bereits Schichten von 100 nm bis 1000 nm eine sehr gute Abschirmwirkung bewirken. Dies bedeutet eine erheblich kostengünstigere Möglichkeit, Hörhilfen gegen elektromagnetische Strahlung abschirmen zu können.

Angepaßt an besondere Ausführungsform oder Anwendungsanforderungen werden unterschiedliche Metallschichten eingesetzt; und zwar ausgewählt aus der Gruppe:

Kupfer, Gold, Silber, Platin, Aluminium, Kobalt, Nickel oder Legierungen davon. Es ist weiterhin bevorzugt, auf die Metallschicht eine Korrosionsschicht aufzubringen, die beispielsweise aus Siliziumoxid oder Aluminiumtrioxid bzw. Titandioxid bestehen kann. Diese Schichten werden ebenfalls bevorzugt mittels des Plasma-Bedampfungsverfahrens aufgebracht.

In Abhängigkeit der zu beschichtenden Kunststoffmaterialien kann es weiterhin bevorzugt notwendig sein, vor der Beschichtung eine Haftvermittlerschicht aus Metall, wie Titan oder Chrom, aufzubringen oder eine Plasmavorbehandlung der Gehäuseteile in einer Vakuumkammer mittels Lichtbogenentladung vorzunehmen.

Bei den meisten Gehäusen ist es nicht notwendig, das vollständige Gehäuse mit Metall zu beschichten. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, die Metallschicht nur teilweise aufzubringen. In diesen Fällen kann eine Maskierung der nicht zu beschichtenden Flächen dadurch erfolgen, daß entsprechende Formen oder Abdeckungen, beispielsweise Silikonformen oder -beschichtungen eingesetzt werden, welche die nicht zu beschichtenden Flächen bedecken. Nach der Beschichtung werden diese Abdeckungen abgezogen.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Hörhilfe mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung, die durch teilweises oder vollständiges Aufbringen einer Metallschicht auf den Gehäuserahmen und die Innenseite der Gehäuseteile erhältlich ist, wobei die Metallschicht mittels des Plasma-Bedampfungsverfahrens mit thermische Metaldampfquelle gemäß der Erfindung aufgebracht wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Hörhilfen Hörgeräte, Hörbrillen mit integriertem Hörgerät, Hörverstärker oder drahtlose Kopfhörer. Bei Hörverstärkern handelt es sich um standardisierte Hörgeräte, die nicht individuell für den Träger angepaßt werden.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Explosionszeichnung eines HDO-Hörgeräts für eine Anordnung hinter dem Ohr;

Fig. 2 die Explosionszeichnung eines IDO-Hörgeräts, das im Ohr angeordnet wird;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer für das Verfahren gemäß der Erfindung verwendeten Vorrichtung.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in einer Vorrichtung gemäß Fig. 3 wie folgt ausgeführt. Die zu beschichtenden Gehäuseteile 1; 8 werden in eine Vakuumkammer 20 eingebracht, die anschließend evakuiert wird. Durch ein kurzes Kontaktieren der in der Kammer elektrisch isoliert eingeführten Elektrode, nämlich der Kathode und der Anode oder mit Hilfe einer separaten Zündelektrode wird ein Plasma-Vakuumlichtbogen gezündet, der zwischen Kathode 22 und Anode 23 brennt. Zur Kühlung sind die Elektroden mit Kühlschlangen 24 durchzogen. Aus einem innerhalb der Vakuumkammer befindlichen Tiegel 25 wird das Beschichtungsmaterial 26 thermisch verdampft. Zu diesem Zweck wird der Tiegel 25 über eine Widerstandsheizung 27 erhitzt. Die hierfür erforderliche Energie wird von einer Stromversorgung 28 geliefert, mit der die Verdampfungsleistung steuerbar ist. Das verdampfte Material, im vorliegenden Beispiel Gold, gelangt in den zwischen Kathode 22 und Anode 23 brennenden Lichtbogen und wird dort ionisiert. Der ionisierte Materialdampf schlägt sich auf den Oberflächen der zu beschichtenden Gehäuseteile 1; 8 nieder. Die Gehäuseteile, im dargestellten Fall der Gehäuserahmen 8, werden dazu auf drehbaren Montagescheiben 30 befestigt, wobei jede Montagescheibe zum Beispiel sechs Gehäuserahmen trägt, die ihrerseits auf einem Drehteller 32 montiert sind. Dadurch wird erreicht, daß alle Teile verschiedene Positionen der Bedampfungskeule durchlaufen.

Um eine homogene geschlossene Schichtdicke von etwa 20 nm bis etwa 500 nm der gewünschten Qualität zu erhalten, ist es zweckmäßig, nachfolgende Parameter einzuhalten. Der Abstand zwischen Anode 23 und Verdampfungseinheit 23 - 27 sollte zwischen 1 cm bis 5 cm liegen, wobei die Anode 23 unter dem Tiegel 25 angebracht ist und diesen zumindest zweiseitig so weit umfaßt, daß sie im oder über dem Niveau des Tiegels endet.

Die Kathode 22 hat von der Anode 23 einen Abstand zwischen 10 cm und 50 cm und ist rechtwinklig derart versetzt positioniert, daß die Abdampfkeule des in dem sich dazwischen ausbildenden kathodischen Plasma-Vakuumlichtbogen ionisierten Metalls bis zur sich drehenden Halterung 30; 32 für die Gehäuserahmen und/oder Gehäuse-seitenteile erstreckt. Dabei wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn

der Abstand zwischen Verdampfereinheit 23 - 27 und Halterung 30, 32 etwa 20 bis bis 50 cm beträgt und sich die Montagescheiben 30 gegensinnig zum Drehteller 32 drehen. Auf diese Weise können die Rahmen und/oder Seitenteile mit 20 U/min bis 100 U/min bewegt werden. Neben der dargestellten vertikalen Anordnung kann auch eine horizontale hängende Anordnung gewählt werden, wobei die Fläche der Tiegelskavität entsprechend angepaßt werden kann.

Die Dicke der Metallschicht kann durch Schichtdicken-Überwachungssensoren während des Prozesses permanent verfolgt werden und kann durch Veränderung der Metallverdampfung an der Metaldampfquelle und/oder der Lichtbogenleistung in der Vakuumanlage sowie gegebenenfalls dem Öffnungswinkel von Abdeckblenden geregelt werden.

Für die Steuerung der Lichtbogenleistung ist vorgesehen, daß diese bei einem Vakuum von 2×10^{-4} bar und weniger zwischen 0,05 kW und 0,5 kW liegt, wobei das Maximum der Ionenenergie-Verteilungskurve zwischen 0.5 eV und 50 eV liegen soll. Die Steuerung erfolgt mit Hilfe der Stromversorgungsquelle 29.

In Fig. 1 ist eine Explosionsdarstellung für ein HDO-Hörgerät gezeigt, welches hinter dem Ohr zu tragen ist. Das Gehäuse besteht aus den Gehäuseseitenteilen 1 und einem Gehäuserahmen 8. Die Gehäuseseitenteile werden innen mit einer Metallschicht versehen, wogegen die Oberflächen des Gehäuserahmens 8 nahezu vollständig metallisiert werden. Die Schichtdicke der Metallisierung liegt vorzugsweise bei 400 nm bis 500 nm, wodurch sich Flächenwiderstände von 0.2 bis 0.4 Ω/\square erreichen lassen, was eine sehr hohe Abschirmleistung mit sich bringt. Die Fig. 1 zeigt ferner eine Batterielade 2 zur Aufnahme der Batterie für das Hörgerät, eine Audiokontakt-abdeckung 3 sowie eine Batterieachse 4a und eine Achse 4b für die Audiokontakt-abdeckung. Eine Mikrofonabdeckung 5 und ein Hörwinkel 6 sind am Gehäuserahmen 8 zu befestigen, in welchen eine Verstärkergruppe 7 einsetzbar ist. Im Gehäuserahmen sind ferner untergebracht ein Hörschlauch 9, ein Hörer 10, eine Hörerlagerung 11, ein Silikonschlauch 12, ein Mikrofonschlauch 13, ein Mikrofon 14, eine Mikrofonlagerung 15 und ein Silikonschlauch 16.

Fig. 2 beschreibt den Aufbau eines IDO-Hörgerätes, das im Gehörgang getragen wird. Die Hörgeräteschale 41 ist auf ihrer Innenseite vollständig metallisiert. In ihr ist ein Hörschlauch 42, ein Hörer 43 mit den Hörerlitzen 44 untergebracht, die mit einem

Verstärker 45 verbunden sind. Zum Mikrofon 47 führen Mikrofonlitzen 46. Ein Faceplate 48 ist ebenfalls auf ihrer Innenseite metallisiert und enthält Batteriekontakte, die über Batteriedrähte 49 mit dem Verstärker 45 verbunden sind.

Mit den erfindungsgemäßen Hörhilfen und dem Verfahren zur Herstellung einer EMV-Abschirmung in diesen Hilfen ist es erstmals möglich, die elektromagnetische Strahlung von Mobiltelefonen neuerer Technik wirksam abzuschirmen. Damit wird es möglich, daß Benutzer derartiger Geräte auch Mobiltelefone benutzen können.

Die vorgesehene Maßnahme der Metallisierung der Gehäuse mittels des Vakuum-Lichtbogenverfahrens ist einfach, kostengünstig und erheblich wirkungsvoller als die bisherigen Maßnahmen wie das Aufbringen von EMV-Lacken, Einsetzen von Aluminiumfolien, Verwendung von Metallgittern bzw. Abschirmung einzelner Schaltungskomponenten oder schaltungstechnische Veränderung der elektronischen Komponenten in den Hörhilfen. Insbesondere die üblichen galvanischen und thermischen Beschichtungsverfahren sind unbefriedigend, da die zu beschichtenden Teile erhöhten Temperaturbelastungen ausgesetzt sind.

Das nachfolgende Beispiel soll die Erfindung weiter erläutern.

Es wurden die nachfolgenden Hörgeräte hergestellt und getestet.

1. IDO-Hörgerät (in dem Ohr) mit EMV-Schutzlack im inneren Schalenbereich;
2. IDO-Gerät mit in Alufolie eingepacktem Verstärker;
3. IDO-Gerät mit Entstörkondensatoren;
4. IDO-Gerät mit Entstörkondensatoren und EMV-Schutzlack im inneren Schalenbereich;
5. IDO-Vergleichsgerät ohne Abschirmung;
6. HDO-Gerät (hinter dem Ohr) mit dem EMV-Schutzlack im inneren Schalenbereich;
7. HDO-Gerät mit IDO-Gerät mit in Alufolie eingepacktem Verstärker;
8. HDO-Gerät mit Entstörkondensatoren;

9. HDO-Gerät mit Entstörkondensatoren und EMV-Schutzschicht im inneren Schalenbereich;
10. Erfindungsgemäßes HDO-Gerät mit EMV-Schutzschicht aus Gold mit dem kathodischen Vakuum-Lichtbogenverfahren aufgebracht;
11. Erfindungsgemäßes HDO-Geerät mit EMV-Schutzschicht und Entstörkondensatoren, wobei die Schutzschicht aus Gold besteht und mittels dem kathodischen Vakuum-Lichtbogenverfahrens aufgebracht wurde;
12. HDO-Vergleichsgerät ohne Abschirmung.

Mit den oben genannten Hörgeräten wurden Versuche mit DECT-Funktelefonen und GSM-Mobiltelefonen neuerer Bauart durchgeführt. Es wurde durch Abhören der Geräte mit Abhör gabel unter Einwirkung der Strahlung der Telefone subjektiv die Störeinwirkung auf die Versuchshörgeräte getestet. Die Funktelefone und Mobiltelefone wurden dabei in unterschiedlichen Positionen um die Versuchshörgeräte herumbewegt und die Störeinwirkung akustisch beurteilt. Von jeder Variante des Hörgerätes wurden zwei Geräte getestet. Da die Ergebnisse jeweils annähernd identisch sind, sind die Einzelergebnisse nicht separat gelistet.

Es wurde eine subjektive Bewertungsskala der Störeinwirkung von 1 bis 6 mit den Abstufungen 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = mangelhaft, 6 = ungenügend aufgestellt.

Die Versuche wurden mit den IDO-Geräten mit IC4-Technik und mit HDO-Geräten mit BT4-Technik durchgeführt. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei Versuchen mit anderen Verstärkern von Hörgeräten erzielt, so daß anzunehmen ist, daß eine Übertragbarkeit auf alle anderen Verstärkertechniken gegeben ist.

Bei den Tests wurden die in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse ermittelt:

Nummer des Versuchsgerätes	Bewertung DECT	Bewertung GSM
1	6	6
2	6	6
3	6	6
4	5	5
5	6	6
6	6	6
7	6	6
8	6	6
9	5	5
10	2	2
11	1	1
12	6	6

Die Versuche zeigen eindeutig, daß nur mit den erfindungsgemäßen Hörgeräten Nummer 10 und 11 Störeinträge in ausreichender Weise abgeschirmt werden können, so daß ein störungsfreies Telefonieren mit Funk- oder Mobiltelefonen möglich ist. Bei allen anderen getesteten Varianten wird nur eine mangelhafte Abschirmung erreicht, so daß die Träger derartiger Hörgeräte nicht störungsfrei mit Funk- oder Mobiltelefonen telefonieren können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer gegen elektromagnetische Strahlung abgeschirmten Hörhilfe durch teilweises oder vollständiges Aufbringen einer gleichmäßigen Metallschicht auf die Oberflächen des Gehäuserahmens (8) und/oder den Innenseiten der Gehäuseseitenteile (1) unter Verwendung eines Plasmabedampfungsverfahrens, wobei zur Durchführung des Plasmabedampfungsverfahrens durch Erhitzen im Unterdruck oder Vakuum Metaldampf erzeugt wird, aus welchem durch getrennte Ionisation in einer durch den Metaldampf gestützten Bogenentladung zwischen gekühlter Kathode und gekühlter Anode ein Metaldampfplasma aufgebaut wird, aus dem heraus sich das Metall auf den Oberflächen abgelagert,

dadurch gekennzeichnet,

- daß eine thermische Verdampfeinheit (23 - 27), welche als ein zumindest ein Metall umfassendes Verdampfungsmaterial (26) aufnehmender Tiegel (25) ausgebildet ist, über der den Tiegel (25) zumindest zweiseitig umfassenden Anode (23) angeordnet wird,

- daß die Kathode (22) über der Anode (23) rechtwinklig versetzt derart positioniert wird, daß sich die Abdampfkeule des in dem sich dazwischen ausbildenden kathodischen Plasma-Vakuumlichtbogen ionisierten Metalls bis zu einer sich drehenden Halterung (30, 32) für die Gehäuserahmen und/oder Gehäuseseitenteile erstreckt,

- und daß für eine geschlossene Metallschichtdicke von 20 nm bis 500 nm die Parameter derart eingestellt werden, daß

- a) der Abstand zwischen Anode (23) und Verdampfeinheit (23 bis 27) zwischen 1 cm bis 5 cm und der Abstand zwischen Anode (23) und Kathode (22) zwischen 10 cm und 20 cm liegt,
- b) der Abstand zwischen Verdampfeinheit (23 - 27) und Halterung (30, 32) 20 cm bis 50 cm beträgt,

- c) die Lichtbogenleistung bei einem Vakuum von 2×10^{-4} bar und weniger zwischen 0,05 bis 0,5 kW liegt, wobei das Maximum der Ionenenergie-Verteilungskurve zwischen 0,5 eV und 50 eV liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verdampfungsmaterial aus der Gruppe Kupfer, Gold, Silber, Platin, Aluminium, Kobalt, Nickel oder Legierungen derselben ausgewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die an der Halterung (30, 32) aufgehängten Gehäuserahmen (8) und/oder Gehäuseseitenteile (1) mit 20 U/min bis 100 U/min gedreht werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß zusätzlich mittels des Plasma-Vakuumlichtbogenverfahrens eine Korrosionsschutzschicht auf die Metallschicht aufgebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Korrosionsschutzschicht aus Siliciumdioxid oder Aluminiumtrioxid besteht.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß vor der Beschichtung eine Haftvermittlerschicht aus geeigneten Metallen wie Titan oder Chrom aufgebracht wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor der Beschichtung eine Plasmavorbehandlung der Gehäuseteile in einer Vakuumkammer erfolgt.
8. Verfahren nach einem der mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim teilweisen Aufbringen einer Metallschicht eine Maskierung der nicht zu beschichtenden Flächen erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Maskierung Silikonformen oder Blechteile eingesetzt werden.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hörhilfe ein Hörgerät, eine Hörbrille mit integriertem Hörgerät, ein Hörverstärker oder ein drahtloser Kopfhörer ist,
und daß als Beschichtungsmetall Gold verwendet wird.
11. Hörhilfe hergestellt nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung.

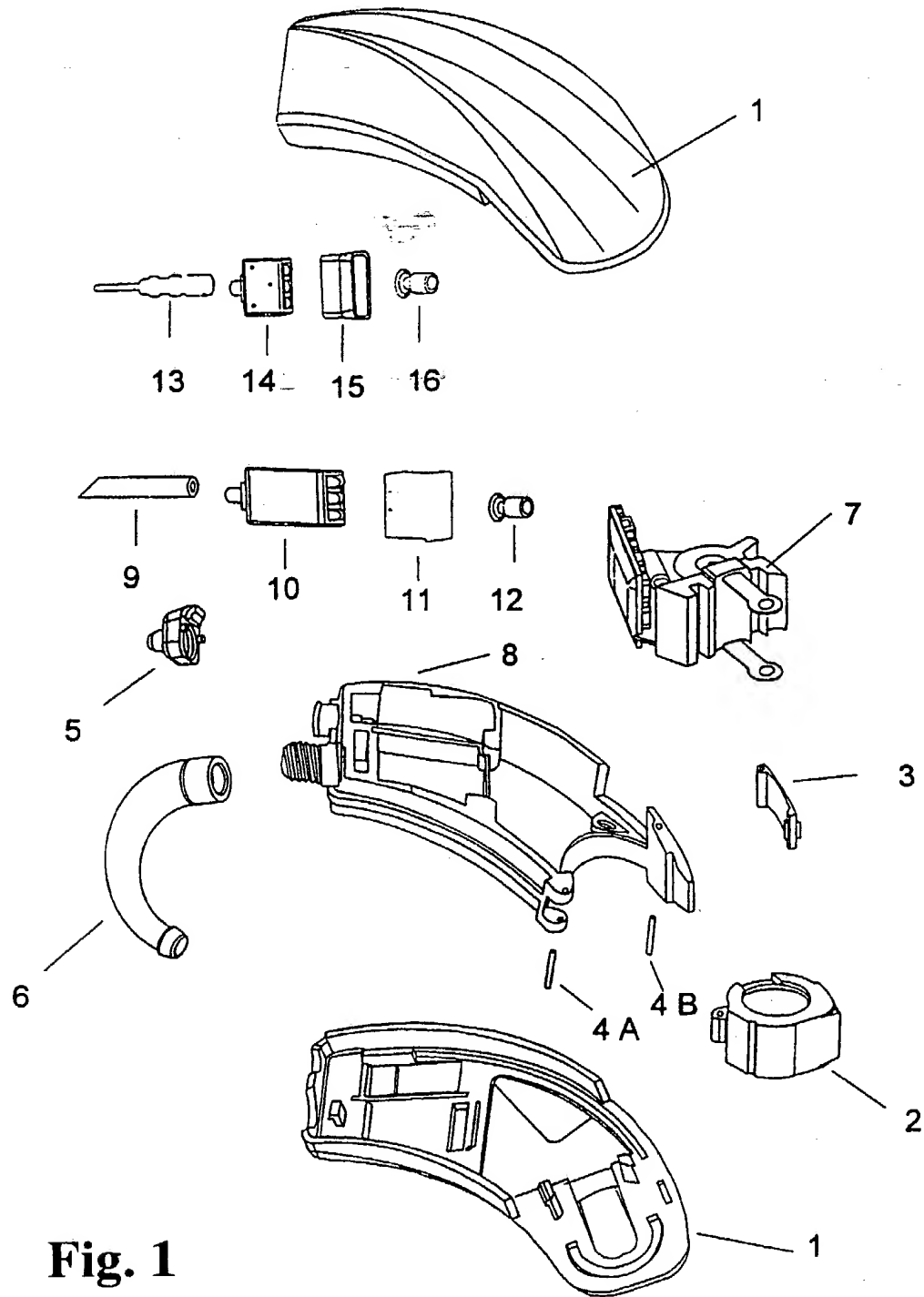
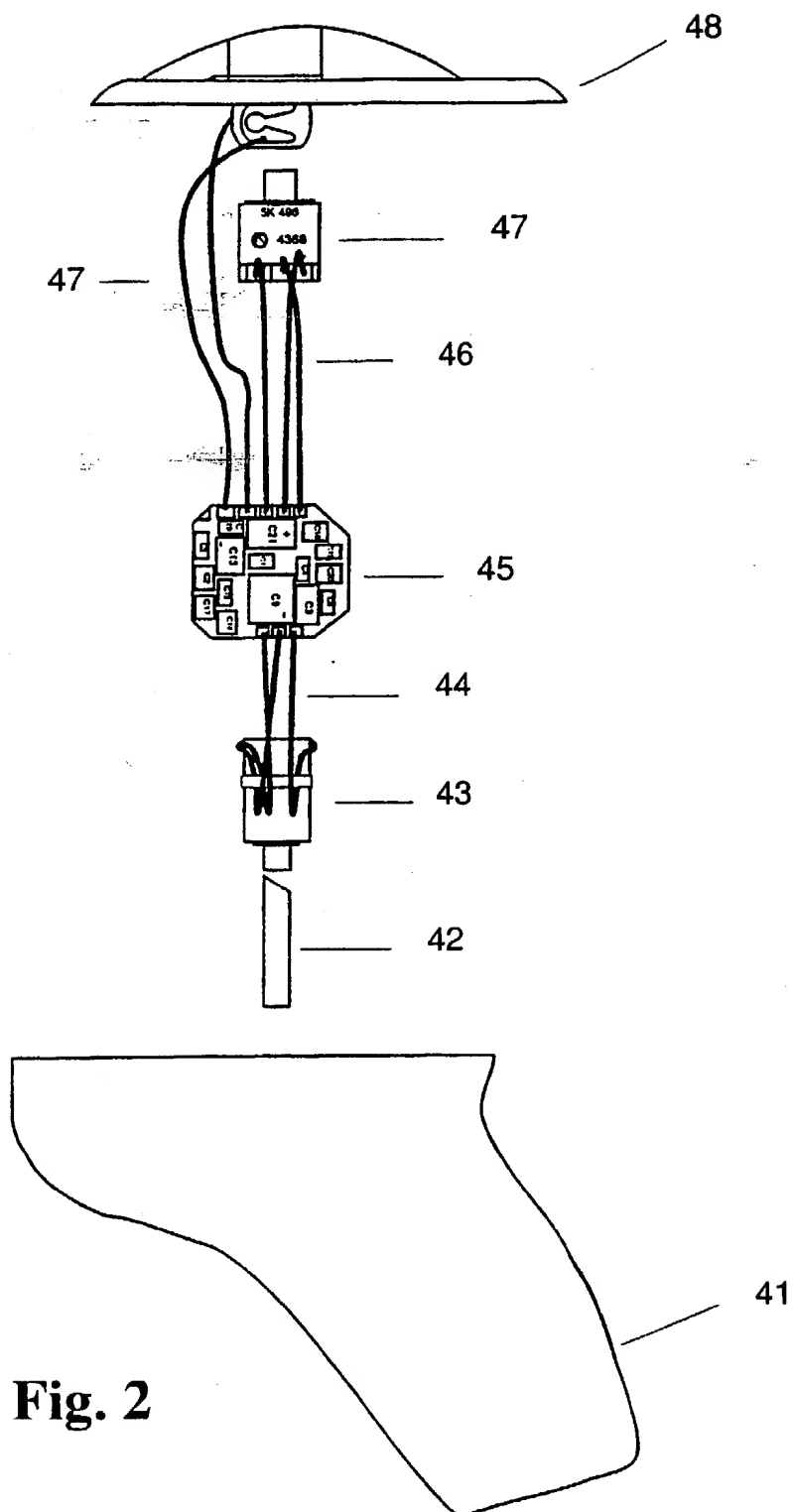
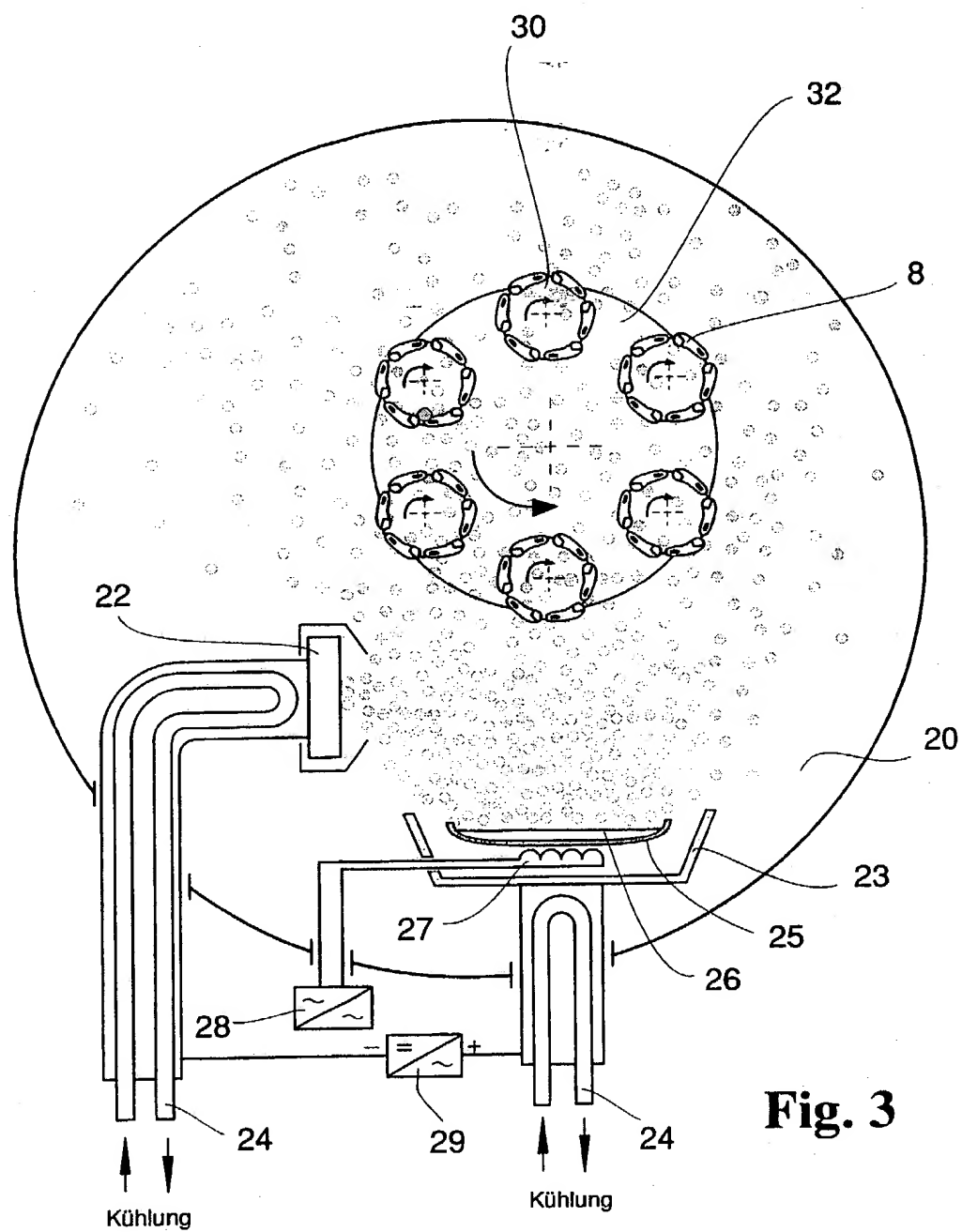


Fig. 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04R25/00 C23C14/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04R C23C H05H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 25 221 C (VDT-VAKUUMTECHNIK GMBH) 24 August 1995 (1995-08-24)	1
A	column 1, line 3-19 column 2, line 39 - column 5, line 3	3
A	EP 0 463 230 A (LEYBOLB AG.) 2 January 1992 (1992-01-02) column 1, line 1-13 column 1, line 47 - column 2, line 14 column 2, line 27 - column 7, line 2	1,3,7
A	US 5 640 457 A (GNECCO ET AL.) 17 June 1997 (1997-06-17) column 2, line 23-26 column 3, line 10-24	1,2,11
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 1999

Date of mailing of the international search report

30/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanti, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02064

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94 00618 A (HIGHER VACUUM IND CO.) 6 January 1994 (1994-01-06) page 3, line 3-9 page 7, line 9 - page 12, line 5 ----	1,2,7
A	WO 96 16198 A (SURFACE ENGINEERING) 30 May 1996 (1996-05-30) page 1, line 1-12 page 4, line 24 - page 7, line 15 ----	1,2,6,7
A	DE 43 22 465 A (FRAUNHOFER GS, STAHLWERKE PEINE-SALZGITTER, KRUPP STAHL AG, ET AL.) 6 April 1995 (1995-04-06) column 1, line 3-6 column 2, line 48-62 column 3, line 34 - column 4, line 44 claims 1,4,7,9,11 ----	1,2,4,5, 7
A	DE 195 33 862 C (FRITZ BORSI KG) 4 July 1996 (1996-07-04) column 1, line 3-19 column 2, line 10 - column 3, line 29 column 4, line 53 - column 5, line 45 ----	1,2,7-9
A	GB 2 070 890 A (DINO DRAGO) 9 September 1981 (1981-09-09) page 1, line 45-75 -----	1,2,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4425221 C	24-08-1995	NONE	
EP 463230 A	02-01-1992	DE 4020158 A DE 4026367 A DE 59007942 D ES 2064593 T JP 4235276 A US 5656141 A JP 4232264 A	02-01-1992 12-03-1992 19-01-1995 01-02-1995 24-08-1992 12-08-1997 20-08-1992
US 5640457 A	17-06-1997	NONE	
WO 9400618 A	06-01-1994	NONE	
WO 9616198 A	30-05-1996	FR 2727132 A DE 69503800 D DE 69503800 T EP 0792382 A JP 10509214 T	24-05-1996 03-09-1998 08-04-1999 03-09-1997 08-09-1998
DE 4322465 A	06-04-1995	NONE	
DE 19533862 C	04-07-1996	EP 0732420 A	18-09-1996
GB 2070890 A	09-09-1981	FR 2475389 A	14-08-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02064

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04R25/00 C23C14/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04R C23C H05H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 25 221 C (VDT-VAKUUMTECHNIK GMBH) 24. August 1995 (1995-08-24)	1
A	Spalte 1, Zeile 3-19 Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 3	3
A	EP 0 463 230 A (LEYBOLB AG.) 2. Januar 1992 (1992-01-02) Spalte 1, Zeile 1-13 Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 14 Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 2	1,3,7
A	US 5 640 457 A (GNECCO ET AL.) 17. Juni 1997 (1997-06-17) Spalte 2, Zeile 23-26 Spalte 3, Zeile 10-24	1,2,11

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. August 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanti, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02064

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 94 00618 A (HIGHER VACUUM IND CO.) 6. Januar 1994 (1994-01-06) Seite 3, Zeile 3-9 Seite 7, Zeile 9 - Seite 12, Zeile 5 ----	1,2,7
A	WO 96 16198 A (SURFACE ENGINEERING) 30. Mai 1996 (1996-05-30) Seite 1, Zeile 1-12 Seite 4, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 15 ----	1,2,6,7
A	DE 43 22 465 A (FRAUNHOFER GS,STAHLWERKE PEINE-SALZGITTER,KRUPP STAHL AG,ET AL.) 6. April 1995 (1995-04-06) Spalte 1, Zeile 3-6 Spalte 2, Zeile 48-62 Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 44 Ansprüche 1,4,7,9,11 ----	1,2,4,5, 7
A	DE 195 33 862 C (FRITZ BORSI KG) 4. Juli 1996 (1996-07-04) Spalte 1, Zeile 3-19 Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 29 Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 45 ----	1,2,7-9
A	GB 2 070 890 A (DINO DRAGO) 9. September 1981 (1981-09-09) Seite 1, Zeile 45-75 -----	1,2,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02064

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4425221	C	24-08-1995	KEINE	
EP 463230	A	02-01-1992	DE 4020158 A	02-01-1992
			DE 4026367 A	12-03-1992
			DE 59007942 D	19-01-1995
			ES 2064593 T	01-02-1995
			JP 4235276 A	24-08-1992
			US 5656141 A	12-08-1997
			JP 4232264 A	20-08-1992
US 5640457	A	17-06-1997	KEINE	
WO 9400618	A	06-01-1994	KEINE	
WO 9616198	A	30-05-1996	FR 2727132 A	24-05-1996
			DE 69503800 D	03-09-1998
			DE 69503800 T	08-04-1999
			EP 0792382 A	03-09-1997
			JP 10509214 T	08-09-1998
DE 4322465	A	06-04-1995	KEINE	
DE 19533862	C	04-07-1996	EP 0732420 A	18-09-1996
GB 2070890	A	09-09-1981	FR 2475389 A	14-08-1981